APRIL/MAY 2023

CMA42 — MECHANICS

Shanmuga Industries Arts & Science College
T.V.Malai
★

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL the questions.

1. Define Resultant Force.

   வரையறு விளைவு விசை.

2. State Triangle of Forces.

   முக்கோண விசை விதியை எழுதுக.

3. Define moment of the couple.

   விசையிரட்டையின் திருப்புதிறனை வரையறு.

4. Define the moment of a vector about a line.

   நேர்கோட்டைப் பற்றிய திசை திருப்புத்திறனை வரையறு.

5. What is the mass centre of solid hemisphere of radius 'a'?

   'a' ஆரம் உள்ள திட அரைக்கோளத்தின் பொருண்மை மையம் என்ன?

6. Define centre of gravity of two particles of masses m_1 and m_2.

m_1, m_2 நிறைகள் கொண்ட இரண்டு துகள்களின் புவியீர்ப்பு மையத்தை வரையறு.

7. Define a Resultant Velocity.

ஒரு விளைவு விசையினை வரையறு.

8. Define Rectilinear Motion.

நேர்கோட்டியக்கம் — வரையறு.

9. What is a Projectile?

ஒரு எறிபொருள் என்றால் என்ன?

10. Find the horizontal range of a projectile.

எறிதலின் கிடைவீச்சைக் காண்க.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL the questions.

11. (a) The resultant of two forces P and Q at a certain angle is X and that of P and R acting at the same angle is also X. The resultant of Q, R acting at the same angle is Y. Prove that $P = \left(X^2 + QR\right)^{\frac{1}{2}}$.

19. Find the components of the acceleration of a particle in the tangential and normal directions.

தொடுகோடு மற்றும் செங்கோட்டுத் திசைகளில் ஒரு துகளின் முடுக்கத்தின் கூறுகளைக் காண்க.

20. A particle is projected with velocity u making an angle α with the horizontal. Find

(a) Time of Flight

(b) Horizontal Range

(c) Time taken to attain the maximum height and

(d) The greatest height obtained.

ஆரம்பவேகம் u மற்றும் α எறிகோணம் என்ற எறியப்படும் ஒரு துகளுக்கு பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

(அ) பறக்கும் காலம்

(ஆ) கிடை வீச்சு

(இ) அதிகபட்ச உயரத்தை அடைய ஆகும் காலம் மற்றும்

(ஈ) அதிகபட்ச உயரம்.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. (a) Find the magnitude and direction of the resultant of $\overline{F}_1$ and F_2.

(b) Find the resolved components of a force $\overline{F}$ in two given directions.

(அ) $\overline{F}_1$ மற்றும் F_2 விளைவின் அளவும் மற்றும் திசையும் காண்க.

(ஆ) கொடுக்கப்பட்ட இரு திசைகளில் ஒரு விசை $\overline{F}$ ன் பிரிக்கப்பட்ட கூறுகளைக் காண்க.

17. P, Q, R are forces acting along the sides BC, CA, AB of a triangle ABC taken in order. Show that if their resultant passes through orthocenter then $\frac{P}{\cos A}+\frac{Q}{\cos B}+\frac{R}{\cos C}=0$.

P, Q, R என்ற விசைகள் ABC என்ற முக்கோணத்தின் BC, CA, AB என்ற பக்களின் வழியே செயல்படுகிறது. அவற்றின விளைவுவிசை செங்கோட்டு சந்தி வழியே சென்றால் $\frac{P}{\cos A}+\frac{Q}{\cos B}+\frac{R}{\cos C}=0$ எனக் காண்பி.

18. Find the centre of gravity of a hollow hemisphere.

உள்ளீடற்ற அரைக்கோளத்தின் புவியீர்ப்பு மையத்தை காண்க.

Shanmuga Industries Arts & Science College
T.V.Malai

ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தை தாங்கும் P, Q என்ற இரு விசைகளின் விளைவு X. அதே கோணத்தையுடைய P, R விசைகளின் விளைவு X. மேலும் அதே கோணத்தையுடைய Q, R விசைகளின் விளைவு Y எனில் $P=(X^2+QR)^{\frac{1}{2}}$ என நிறுவுக.

Or

(b) The resultant of two forces P and Q is R. If P is doubled, then R is doubled. If Q is doubled and reversed then R is doubled. Show that $P:Q:R=\sqrt{6}:\sqrt{2}:\sqrt{5}$.

R என்பது P மற்றும் Q என்ற விசைகளின் விளைவு விசை ஆகும். P இரு மடங்கு ஆனால் R இரு மடங்கு ஆகிறது. Q இரு மடங்கு ஆனாலும் R இரு மடங்கு ஆகிறது எனில் $P:Q:R=\sqrt{6}:\sqrt{2}:\sqrt{5}$ என காண்பி.

12. (a) If two couples whose moments are equal and opposite action the same plane upon a rigid body. They balance one another - Prove

ஒரு கட்டிறுக்கப் பொருளின் மேல் ஒரு தளத்தில சமதிருப்பத்திறன்களுள்ள இரு சுழலிணைகள எதிரெதிர்த்திசைகளில் செயல்பட்டால் அப்பொருள் அசைவற்று இருக்கும் என்று நிரூபி.

Or

(b) Prove that a system of coplanar forces reduce either to a single force or to a single couple.

ஒரு விசை தொகுப்பை ஒரு தனிவிசைக்கு அல்லது இணைச்சுழலுக்கு மாற்றலாம் என நிரூபி.

13. (a) Find the centre of gravity of a triangular lamina.

முக்கோண தகட்டின் புவியீர்ப்பு மையத்தை காண்க.

Or

(b) Find the centre of mass of three uniform rods forming a triangle.

ஒரு முக்கோணத்தை உருவாக்கக் கூடிய மூன்று சீரான சுழிகளின் பொருண்மை மையம் காண்க.

14. (a) Find the magnitude and direction of the resultant of the velocities $\overline{V_1}$ and $\overline{V_2}$.

$\overline{V_1}$ மற்றும் $\overline{V_2}$ என்ற விளைவு திசைவேகங்களின் மதிப்பு மற்றும் திசையைக் காண்க.

Or

(b) If a point moves in a straight line with uniform acceleration and covers successive equal distances in times t_1, t_2, t_3 then show that $\frac{1}{t_1}+\frac{1}{t_2}+\frac{1}{t_3}=\frac{3}{t_1+t_2+t_3}$.

சீரான முடுக்கத்துடன் ஒரு நேர்க்கோட்டில் நகரும் புள்ளியானது தொடர்ச்சியான சமதூரங்களை t_1, t_2, t_3 காலங்களில் கடக்கிறது எனில் $\frac{1}{t_1}+\frac{1}{t_2}+\frac{1}{t_3}=\frac{3}{t_1+t_2+t_3}$ என நிரூபி.

15. (a) Find the range and maximum range of a projectile upon an inclined plane.

ஒரு சாய்தளத்தின் மீது எறிபொருளின் வீச்சு மற்றும் மீப்பெரு வீச்சு காண்க.

Or

(b) If u and v are the velocities of a projective at the ends of a focal chord of its path and w the horizontal components of its velocity show that $\frac{1}{u^2}+\frac{1}{v^2}=\frac{1}{w^2}$.

ஒரு எறிபொருள் பாதையில் குவிய நாணின் இரு முனைகளிலும் எறிபொருளின் திசைவேகங்கள் u மற்றும் v எனவும் பாதையின் உச்சியில் திசைவேகம் w எனவும் இருந்தால் $\frac{1}{u^2}+\frac{1}{v^2}=\frac{1}{w^2}$ என நிரூபி.